This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

550e
89.5

GODFREY LOWELL CABOT SCIENCE LIBRARY
of the Harvard College Library

This book is
FRAGILE
and circulates only with permission.
Please handle with care
and consult a staff member
before photocopying.

Thanks for your help in preserving
Harvard's library collections.

Fromage - Aérostat à Tube Central - 1889

Eng 5508.89.5

HARVARD

BOUGHT FRO

PETER PA

FOR FRENCH WORKS
AND ON CHEMIS
APPLIED T

GODFREY LOWELL

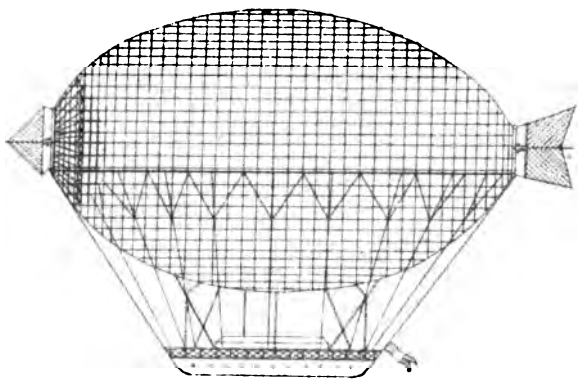
NAVIGATION AÉRIENNE

ARSENAL DE CHALAIS

PROJET DE LUCIEN FROMAGE

Descendre ou monter à volonté; pouvoir fuir les courants contraires; rechercher ceux favorables et s'y maintenir : tel est le but à atteindre pour la navigation aérienne.

L. F.



ROUEN

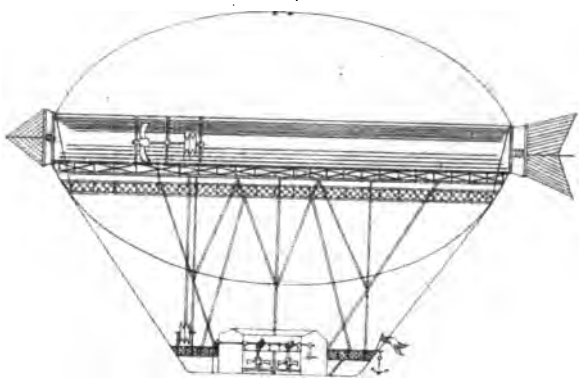
IMPRIMERIE ESPÉRANCE CAGNIARD

rues Jeanne-Darc, 88, et des Basnage, 5

1889

Eng 5508.89.5

Degrand fund



En 1855, la Navigation aérienne étant considérée comme une utopie, les aérostats furent exclus de l'Exposition ; mon Projet seul, et par exception, y fut admis par MM. le général Morin, président, et Tresca, commissaire général, chargé du classement de l'Exposition universelle.

En 1889, les aérostats étant admis (classe 52, Galerie des Machines), j'en profite pour exposer mon projet, avec les perfectionnements que j'y ai apportés depuis l'Exposition de 1855.

L. F.

NAVIGATION AÉRIENNE

AÉROSTAT A TUBE CENTRAL

Dès les temps les plus reculés, l'homme a toujours aspiré à s'élever et à se diriger dans les airs. Je n'ai pas la prétention de retracer ici toutes les tentatives faites, ni de donner à cette intéressante question tous les développements qu'elle pourrait comporter : les ouvrages de MM. B. de Grilleau, Gaston Tissandier, Henri de Graffigny, etc....., l'ont supérieurement traitée et j'y renverrai le lecteur. Je mentionnerai les noms des frères Montgolfier et de Pilâtre de

Rosier, qui marquent les débuts historiques de la question.

Depuis les frères Montgolfier, de nombreux savants se sont sérieusement occupés, en France, de la navigation aérienne. De ce nombre on peut citer le général Meusnier, MM. Giffard, Gabriel Yvon, Dupuy de Lôme, Albert et Gaston Tissandier, etc. ....., et ces noms prouvent que, si je me trompe en cherchant la solution du difficile problème de la direction des aérostats, je me trouve au moins en fort bonne compagnie.

D'ailleurs, MM. Renard et Krebs n'ont-ils pas eu l'honneur d'être les premiers à ramener un aérostat à son point de départ ?... Ils ont donc prouvé que la direction des ballons n'est pas une utopie, et l'avenir appartient à cette nouvelle science, aujourd'hui qu'on possède des moteurs électriques.

Dès 1852, un homme pratique, M. Giffard, était parvenu à construire un aérostat ayant vrai-

ment des moyens de direction, et, s'ils étaient imparfaits, ils n'en constituaient pas moins un progrès considérable.

M. Giffard avait donné à son ballon la forme du poisson et avait adopté l'hélice pour propulseur en employant la vapeur comme moteur et une voile triangulaire pour gouvernail.

Moi-même, à la même époque, j'avais conçu le projet d'un aérostat dirigeable à *tube central*, dont le modèle a figuré à l'Exposition de 1855 et a été déposé depuis dans le Musée-Bibliothèque de Colombe, près Paris, par M. le Président de l'Académie Nationale, où on peut encore le voir aujourd'hui.

M. Dupuy de Lôme a continué les belles expériences de Henri Giffard, mais en substituant les bras de l'homme au moteur à vapeur.

M. Gaston Tissandier a, le premier, employé l'électricité comme force motrice pour la navi-

gation aérienne et adopté la forme du fuseau pour l'aérostat.

Enfin, MM. Renard et Krebs ont également donné une forme très allongée au ballon, pris l'électricité comme force motrice et l'hélice pour propulseur, avec un gouvernail rectangulaire pour moyen de direction.

Le nom du général Du Temple ne doit pas être omis dans cette nomenclature des partisans de la navigation aérienne, puisque ce savant ingénieur des constructions navales cherche depuis vingt-cinq ans à créer un moteur léger applicable aux aérostats.

Malgré les progrès considérables accomplis, la navigation aérienne est toujours dans l'enfance, si on la compare à la navigation maritime. Les aérostats ressemblent encore à ces troncs d'arbres grossièrement creusés dans lesquels nos ancêtres

des âges préhistoriques s'aventuraient sur les eaux sans moyen de direction.

Il a fallu bien des siècles pour transformer le canot informe de nos aïeux en magnifique steamer, et qui peut prévoir aujourd'hui les perfectionnements que la science et les inventions introduiront dans l'aérostation ?

J'ai énuméré précédemment les tentatives, les essais faits depuis un siècle. Qu'est-ce qu'un siècle dans l'histoire de l'humanité ?

Chaque chose d'ailleurs arrive à son temps. Les premières voies de communication n'étaient que des sentiers. Les Romains ont montré ce que devaient être des routes ; puis nos ancêtres ont remplacé les lourds charriots par ces vastes diligences qui roulaient sur les grandes routes. Enfin les ingénieurs du XIX^e^ siècle, en traçant les chemins de fer, ont percé les montagnes, franchi les vallées et lancé sur des rails ces trains qui nous transportent avec une rapidité extraor-

dinaire. Et qui donc aujourd'hui voudrait douter des progrès de la science, lorsque Eiffel a dressé dans l'espace cette tour, qui est le triomphe de la métallurgie et la gloire de la France ?.....

Notre siècle a été appelé le siècle de la vapeur et de l'électricité. Espérons que la navigation aérienne aura aussi son siècle !...

HISTORIQUE

ET EXPOSÉ DE MON PROJET

J'ai déjà dit que, dès 1852, j'avais conçu le projet d'un aérostat dirigeable à *tube central*. Or, on considérait encore à cette époque, malgré les expériences de Giffard, les ballons comme des jouets bons tout au plus à amuser les enfants, et aucune place ne leur était réservée à l'Exposition de 1855. Néanmoins j'avais fait un modèle au centième d'un aérostat dirigeable que je présentais à MM. le général Morin, président, et Tresca, commissaire chargé du classement. Ces

savants, ayant trouvé dans mon modèle *une idée nouvelle* (*sic*), décidèrent qu'il serait admis à titre gracieux et exposé dans la Galerie des Machines.

Les dessins et la description de ce modèle furent alors publiés dans le *Journal de l'Académie nationale et manufacturière* (Revue de l'Exposition universelle de 1855, pages 1 à 7).

Je crois devoir ajouter qu'au mois de mai 1855, le Comité départemental d'admission de la Seine-Inférieure, composé d'ingénieurs et de savants (1), avait, *à l'unanimité*, admis mon projet d'aérostat pour figurer à l'Exposition, avec cette annotation: « *Cet appareil révèle chez son auteur un mérite de mécanicien et d'inventeur remarquable.* »

Un savant, M. Jobard, de Bruxelles, en examinant mon projet, me faisait également l'hon-

(1) MM. Girardin, professeur de chimie; Preisser, professeur de physique; Brunier, ingénieur civil; Henri Barbet, etc....

neur de me qualifier de « *sentinelle avancée* », méritant d'être encouragée (1), et M. le baron Ernest Le Roy, préfet de la Seine-Inférieure, dans une lettre adressée à M. Arlès Dufour, secrétaire général de la Commission impériale, recommandait chaudement l'invention et l'inventeur.

Les études auxquelles je me suis livré depuis 1852 sur la navigation aérienne m'ont montré que la solution de ce difficile problème portait notamment sur les questions suivantes, qui ont fixé toute mon attention :

1° Donner au ballon une forme assurant sa stabilité et permettant sa facile direction ;

2° Réduire le plus possible le volume des ballons et ne se servir du gaz hydrogène que pour équilibrer le poids total de l'appareil et de ce qu'il contient ;

(1) *Bulletin de l'Académie nationale et manufacturière,* loc. cit.

3° Trouver un moteur léger et puissant ;

4° Monter ou descendre à volonté sans perte de gaz, afin de naviguer dans l'air à la hauteur la plus favorable ;

5° Placer le propulseur à l'avant du ballon, au point où se trouve la plus grande résistance;

6° Se diriger dans tous les sens au moyen de gouvernails faciles à manœuvrer.

1° FORME

Les premiers ballons étaient d'énormes globes, Peu importait d'ailleurs leur forme, puisqu'on abandonnait leur direction aux courants atmosphériques.

Plus tard, lorsqu'on voulut établir une navigation aérienne, on s'aperçut qu'il était de toute nécessité de modifier la forme globuleuse. Les

uns voulaient adopter le fuseau ; d'autres préconisaient la forme du poisson ou celle de l'oiseau.

Quant à moi, après avoir été partisan de la forme d'un poisson court, j'ai définitivement adopté celle de l'oiseau et pris pour type le pigeon voyageur.

Cette forme présente d'ailleurs quelque ressemblance avec celle d'un œuf placé horizontalement, le gros bout à l'avant. Elle a l'avantage de rendre la direction facile, tout en maintenant le centre de gravité de l'appareil, condition que ne donne pas la forme en fuseau.

2° VOLUME DU BALLON

Les oiseaux n'ont pas de ballon, et cependant, grâce à leur force musculaire, qui est considérable, ils se maintiennent et circulent dans l'air

pendant un temps très long. Les hirondelles, par exemple, et tous les oiseaux migrateurs parcourent d'une traite des espaces considérables.

Ne pourrait-on pas les imiter et supprimer les ballons, comme le voudraient M. le général Du Temple, et M. Jobard, de Bruxelles ? — Le jour où la science aura trouvé un moteur assez puissant et assez léger pouvant s'appliquer à un appareil destiné à s'élever dans les airs, les ballons n'existeront plus ; mais en attendant cette découverte (1), — qui ne rendra pas la navigation aérienne moins dangereuse, — on doit les conserver et les construire d'une capacité suffisante pour équilibrer largement le poids total de l'aérostat et des voyageurs.

Jusqu'à présent on a calculé leur volume pour

(1) On possède déjà le spiralifère, le strophéore, ou, plus simplement, « *papillons volants*, » qui ne sont que des jouets d'enfants et dans lesquels la force ascensionnelle n'est obtenue que par l'hélice et des mouvements giratoires. L. F.

que la force ascensionnelle pût les faire s'élever à une assez grande hauteur, sauf à perdre du gaz pour les faire descendre.

J'ai pensé qu'on pouvait diminuer considérablement ce volume et *rendre la force ascensionnelle égale ou légèrement supérieure au poids total de l'appareil*, qui doit rester ainsi en équilibre dans l'air à quelques mètres du sol.

3° MOTEUR

J'ai aussi constaté que le côté de la question touchant la *physique* a été plus étudié que la partie *mécanique*, et c'est cependant à cette dernière science que reviendra le premier rôle dans la navigation aérienne.

Il serait à désirer qu'on découvrît pour l'aérostation un moteur aussi parfait qu'est celui des

oiseaux. Ce jour-là, je l'ai dit, le problème serait résolu.

La force motrice est l'âme de la navigation aérienne. C'est elle qui actionne les hélices horizontale et verticale de mon aérostat, ainsi que nous le verrons plus loin, et l'oblige à s'élever dans l'air et à suivre la direction assignée.

J'ai, à cet effet, fait choix d'un moteur électrique. L'air est le véritable élément où l'on doit se servir de l'électricité, cet agent encore incomplètement connu, mais dont les applications paraissent sans limites entre les mains d'Edison.

J'ajouterai qu'il serait à désirer qu'un prix fût offert à l'inventeur d'un moteur léger et puissant applicable à la navigation aérienne. Il y aurait là un excellent moyen, il me semble, d'arriver au but cherché, puisque MM. Renard et Krebs sont déjà arrivés à diriger un aérostat avec les moyens connus.

4° HÉLICES HORIZONTALES

L'aérostat doit pouvoir s'élever ou descendre à volonté pour chercher dans l'air les courants favorables et éviter ceux qui sont contraires à une facile navigation. Enfin il faut pouvoir atterrir quand le besoin l'exige, sans être obligé, comme on l'a fait jusqu'à ce jour, de laisser échapper une partie du gaz contenu dans le ballon.

Ce but peut être atteint à l'aide d'hélices horizontales conjuguées, tournant l'une dans un sens, l'autre en sens inverse, afin de maintenir la rectitude de l'appareil.

L'aérostat étant en équilibre à la surface du sol, il suffit d'un mouvement des hélices horizontales pour le forcer à s'élever : une marche en sens contraire permet la descente.

Chacune des hélices horizontales est placée dans un tube vertical fixé au centre de la nacelle (Voir la planche, fig. III). Cette disposition les préserve des chocs qu'elles éprouveraient infailliblement lors de l'atterrissage, si elles n'étaient pas protégées.

Le nombre des hélices horizontales pourra être augmenté, surtout si on arrive à supprimer complètement les ballons. Dans ce cas, elles devraient être rendues indépendantes les unes des autres, pour éviter les accidents que pourrait amener l'arrêt de l'une d'elles, et, de plus, faciliter leur manœuvre à bras en cas de nécessité.

Cette suppression des ballons n'est d'ailleurs qu'une hypothèse, car mon avis est de les conserver le plus longtemps possible, ne fût-ce que pour apprendre à les bien diriger.

5° PROPULSEUR A HÉLICE VERTICALE

Le plus grand nombre des chercheurs qui se sont occupés jusqu'ici de la navigation aérienne ont proposé l'hélice comme agent de propulsion ; mais les avis sur le point où elle doit être fixée diffèrent beaucoup. Les uns placent l'hélice à l'avant de la nacelle ; d'autres la veulent en arrière ou au centre.

Placer le propulseur au-dessous du ballon est, à mon avis, *un non-sens*. Il est de toute nécessité, dans un aérostat comme dans un navire, que l'agent de propulsion soit placé au point de la plus grande résistance ; or, ce point, dans un aérostat, est situé à l'avant du ballon.

Que si le propulseur était placé à l'arrière du ballon, il le pousserait : ce qui serait un désavantage, car, à résistance égale, il est plus

difficile de pousser que de tirer. D'un autre côté l'appareil n'aurait dans sa marche aucune stabilité, puisqu'il suffirait d'un coup de vent à la tête pour le jeter à droite ou à gauche.

Ne serait-ce pas d'ailleurs mettre la charrue devant les bœufs ??...

Le *tube central*, qui est le propre de mon projet, me permet de placer l'hélice ou agent propulseur à l'avant de l'aérostat et dans l'intérieur du tube. L'hélice, en tournant à grande vitesse, aspire l'air qui s'oppose à la marche de l'aérostat, et par sa forme légèrement recourbée le ramène vers l'axe du cylindre, puis le chasse à l'arrière, où la réaction contribue encore à la marche de l'aérostat. Un mouvement en sens contraire ferait reculer l'aérostat et lui imprimerait la marche en arrière.

Les hélices horizontales et verticales sont indépendantes et peuvent fonctionner simultanément ou séparément.

6° GOUVERNAILS

L'oiseau ne vole jamais en arrière : s'il veut changer de direction, il décrit une courbe en tournant sa tête vers le point qu'il veut atteindre et lève l'aile opposée à la direction qu'il veut prendre. Ayant choisi pour mon aérostat la forme de l'oiseau, qui est aussi celle d'un poisson court (Voir planche, fig. I et IV), j'ai dû également adopter les mêmes moyens de direction.

Deux gouvernails, l'un d'avant, l'autre d'arrière, fixés au tube central au moyen de genoux à coquilles et fonctionnant comme la tête et la queue de l'oiseau, permettent de diriger l'aérostat dans tous les sens.

Lorsque l'oiseau vole en ligne droite, sa tête, la partie supérieure de son corps et sa queue sont sur une même ligne droite (fig. VII). Ainsi de

même, lorsque mon aérostat prendra la direction rectiligne, ses gouvernails conserveront leurs axes dans une position horizontale.

L'oiseau veut-il aller vers la droite ou vers la gauche, il tourne la tête de ce côté en levant l'aile opposée (fig. VII). Ainsi que je l'ai déjà dit, lorsque mon aérostat devra modifier sa ligne de marche, il suffira d'incliner le gouvernail d'avant vers la direction désirée et d'amener celui d'arrière dans le même sens.

Les oiseaux, pour descendre, et notamment l'alouette, s'abandonnent à leur propre poids en levant les ailes et écartant légèrement les plumes de la queue (Voir fig. VII). Mon aérostat, qui d'ailleurs peut accélérer ou ralentir sa chute, grâce à ses hélices horizontales, devra, dans ce cas, relever ses deux gouvernails.

DESCRIPTION DE L'AÉROSTAT

J'ai déjà dit que la forme de mon aérostat rappelait celle de l'oiseau, et particulièrement celle du pigeon voyageur. La tête, la queue, la partie supérieure du corps sont représentées par les gouvernails et le ballon ; la colonne vertébrale par le *tube central;* le ventre, — qui pendant le vol est en contre-bas des ailes, — par la nacelle, qui, placée à la partie inférieure de tout l'appareil, assure la stabilité.

Le ballon, placé comme à cheval sur le *tube central*, est par lui-même un parachute, et cette précaution peut encore être augmentée par une ceinture appliquée aux flancs du ballon et qui s'ouvrirait en cas d'accident survenu soit aux hélices horizontales, soit au moteur.

ENVELOPPE ET FILET

On fabrique aujourd'hui des enveloppes pouvant retenir longtemps le gaz qu'elles contiennent sans perte sensible. Je n'étudierai donc pas ici cette question spéciale ; je ferai observer cependant que j'ai prévu à la tête de mon aérostat une enveloppe renforcée, avec nervures métalliques, pour pouvoir résister plus efficacement à la force du vent.

Le *filet* a besoin d'être perfectionné. Tel qu'il est employé aujourd'hui, indépendant de l'enveloppe, il en use le tissu par le frottement. On pourrait remplacer avantageusement les cordes qui le composent par des *rubans étroits et très solides* appliqués horizontalement et verticalement sur l'étoffe du ballon au moyen de coutures plates. On pourrait également fabriquer des tissus

à nervures qui auraient l'avantage de faire du filet et de l'enveloppe un tout homogène.

TUBE CENTRAL

Le tube central, qui forme l'axe de mon ballon et qui en est l'âme (1) ; celui sur lequel s'appuie toutes les pièces de l'appareil et avec lequel ils font corps, est composé : 1° de lamelles en bois roidies par des lamelles d'acier placées de distance en distance, et la forme cylindrique est conservée par des cerceaux en feuillard d'acier ;

2° D'un arêtier placé au-dessous du tube et destiné à lui donner de la rigidité. Cet arêtier est également formé par des lamelles de bois réunies par des feuillards d'acier ;

(1) Le tube central devra toujours exister, j'en suis convaincu, même si on parvenait à supprimer les ballons. L. F.

3 D'une galerie longitudinale J, également placée au-dessous, et à laquelle on accède par les échelles FF. Cette galerie facilite les manœuvres des gouvernails :

4° Enfin, d'une chemise ou gaine d'un tissu semblable à celui employé pour le ballon et destinée à éviter l'usure de l'enveloppe du ballon qui s'appuie dessus.

NACELLE

La nacelle, qui contient tout ce qui est lourd, machines et accessoires, est faite de lamelles en bois, assemblées et réunies par des feuillards. Le tout est recouvert d'une toile vernie ; c'est à la fois léger et *très solide*.

La nacelle est divisée en trois compartiments : le premier, à l'avant, contient le moteur ; celui du

centre est occupé par les hélices horizontales, et le troisième, celui d'arrière, forme cabine pour les voyageurs.

Des hublots sont ménagés de distance en distance dans la toile formant revêtement, afin d'éclairer ces différentes parties. — J'ai également prévu une toile très serrée pour abriter le moteur et les voyageurs.

Il est à remarquer que la construction de l'aérostat est ainsi rendue homogène et qu'elle permet le facile accès de tous les agrès pour les manœuvres.

HÉLICES

Les hélices se composent d'une armature en acier très mince et de lames de même métal qui constituent les membranes. Le tout est recouvert

d'une toile vernie en-dessus et brute en-dessous. Telles qu'elles sont comprises, les pélettes des hélices ressemblent aux plumes des oiseaux, qui sont lisses en-dessus et rugueuses en dessous. Cette disposition doit avoir pour effet de donner une certaine adhérence sur l'air, sur lequel elles s'appuient en le rejetant en arrière. (Voir pl., fig. III.)

GOUVERNAILS

Les gouvernails, formés de tiges d'acier très légères recouvertes de toile, se composent : celui d'avant, de deux triangles isocèles se coupant sur leur ligne de hauteur, et celui d'arrière, de deux pentagones concaves dont les plans se coupent également à angles droits (fig. V). Ces gouvernails, montés sur des genoux à coquille, peuvent se mouvoir dans tous les sens.

EMBARCADÈRES

Les aérostats sont généralement représentés sur le chantier de départ et jamais à leur arrivée au dépôt; c'est que le moyen de descendre à un endroit fixé et à volonté n'est pas encore trouvé. Les hélices horizontales de mon aérostat ayant résolu ce problème, il est de toute utilité de prévoir des constructions destinées à recevoir et à abriter les ballons qui doivent rester constamment gonflés (fig. VI).

Ces embarcadères ou gares se composent :

1° De forts câbles transversaux placés à deux mètres du sol, pour permettre à l'ancre de s'y accrocher;

2° De tranchées recouvertes d'un hangar-abri (Cette disposition en tranchées évite les bâtiments trop élevés);

3° De petits wagonnets ou trucs destinés à amener l'aérostat sous les remises.

Je rappellerai ici que le propulseur fixé dans le tube central pouvant fonctionner en arrière, les manœuvres aux stations se feront avec une grande facilité.

RÉSUMÉ

Mon projet se résume ainsi :

1° Je donne à l'aérostat la *forme de l'oiseau ;*

2° Je calcule le *volume du ballon*, de telle sorte que sa force ascensionnelle soit égale ou légèrement supérieure au poids total ;

3° J'adopte pour *moteur l'électricité ;*

4° Je fixe *deux hélices horizontales* au centre de la nacelle, où, faisant l'office de la vessie natatoire des poissons, elles permettent à l'aérostat de s'élever ou de descendre à volonté ;

5° Je place à l'avant du ballon et dans un *tube central* le PROPULSEUR ou l'hélice verticale ;

6° Je choisis *deux gouvernails* à double effet, l'un de tête, l'autre de queue, pouvant fonctionner dans tous les sens et donner à l'aérostat une direction voulue.

AVANTAGES

DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

La navigation aérienne présentera de sérieux avantages sur tous les moyens de locomotion employés jusqu'à ce jour.

Chaque fois que le voyage s'effectuera au-dessus de la terre ferme, la descente à volonté permettra d'atterrir et d'éviter les tempêtes.

Les aérostats auront quelquefois, et même souvent, à lutter contre l'impétuosité des vents, mais lorsque ceux-ci seront favorables, les voyages se feront *très vite* et à *bon marché*.

La vitesse des aérostats sera généralement de

beaucoup supérieure à celle des chemins de fer, et ceux-ci ne vont pas partout et ils coûtent fort cher. Les ballons iront partout ; ils n'auront besoin ni de rails, ni de travaux d'arts. Les pays les plus déserts et les plus montagneux seront facilement traversés. Les glaces des pôles, les sables du Sahara seront visités et franchis en quelques heures.

Les explorateurs, qui s'exposent à de nombreux dangers pour ouvrir à la civilisation des pays encore barbares, pourront visiter sans encombre les contrées inconnues.

Quel est le peuple qui pourra s'isoler du reste de l'humanité par un cordon de douaniers et de gendarmes ?

Les hommes se fréquentant davantage apprendront à mieux se connaître et à s'estimer. Peut-être sommes-nous près de voir se réaliser le rêve des philantropes : « L'Union de tous les peuples fondée sur la *Justice* et le *Droit.* »

Enfin, les aérostats sont appelés à modifier profondément l'art militaire, peut-être même à rendre la guerre impossible. N'auraient-ils que ce dernier avantage, qu'ils rendraient déjà à l'humanité un très grand service.

CONCLUSION

Mon plus grand désir est que la France, qui a eu l'honneur d'inventer les aérostats, soit aussi la première nation qui sache les diriger.

L'État, pour occuper des ouvriers, pourra faire avancer la question, car il est à craindre que l'initiative privée reste longtemps stérile. Pour construire un navire dont le rapport est certain, on n'hésite pas à dépenser des sommes considérables ; mais, pour un aérostat où tout est à créer, où l'imprévu et l'aléa tiennent une si

grande place, on n'ose se hasarder et agir de même.

En attendant que le but cherché soit atteint, je voudrais que l'obligation de rester *captifs* fût imposée aux aérostats. Qui donc serait assez téméraire pour permettre à un homme de s'aventurer sur la mer dans un léger esquif, sans rames, sans voiles, sans gouvernail, sans rien pour se conduire?.... Et, cependant, nous assistons et nous encourageons tous les jours des ascensions dans lesquelles des aéronautes s'abandonnent aux vents sans aucun moyen de direction!!.....

Travaillons donc avec confiance à la solution du problème de la navigation aérienne, problème trop vaste pour être résolu par un seul homme; aussi n'ai-je fait, ici, que d'y apporter mon modeste tribut, le grain de sable pouvant servir à la construction de l'édifice, trop heureux si mes idées peuvent aider les chercheurs de l'avenir et

si ma foi dans le succès peut entretenir leur labeur : Arriver à prendre possession de l'air, c'est rendre hommage au Créateur, qui a donné à l'homme l'intelligence et lui a permis de tout acquérir par le travail !!.....

LUCIEN FROMAGE.

TABLE

Aéorostat a tube central (Préliminaires). 7

Historique et exposé de mon projet. 13

1° Forme de l'aérostat 16

2° Volume du Ballon 17

3° Moteur 19

4° Hélices horizontales 21

5° Propulseur à hélice verticale 23

6° Gouvernails 25

Description de l'aérostat 27

Enveloppe et filet 28

Tube central 29

Nacelle 30

Hélices 31

Gouvernails 32

Embarcadères 33

Résumé 35

Avantages de la navigation aérienne 37

Conclusion 41

NAVIGATION AÉRIENNE A TUBE CENTRAL

Fig. I

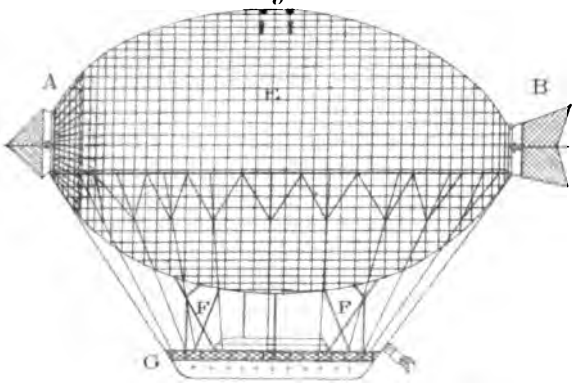


Fig. II

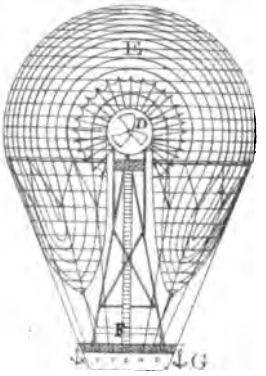


Fig. III

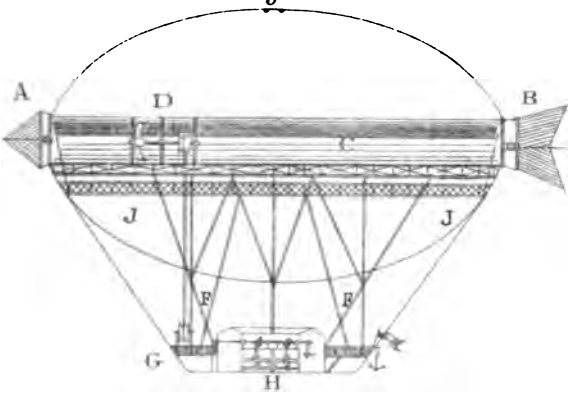


Fig. IV

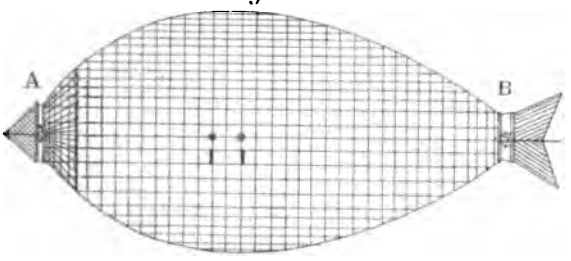
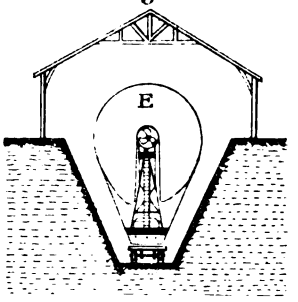


Fig. V

Fig. VI



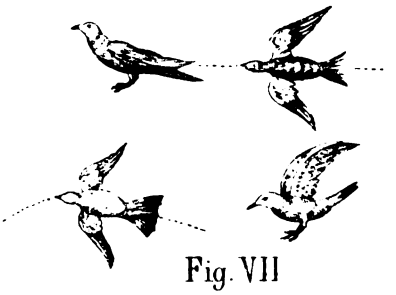


Fig. VII

Lègende

Fig. I. *Aérostat dans l'air.*
II. *Vue de face.*
III. *Coupe longitudinale et du tube central renfermant l'hélice.*
IV. *Aérostat vu en dessus.*
V. *Coupe d'un gouvernail.*
VI. *Section d'un embarcadère.*
VII. *Oiseaux au repos et au vol.*

A *Gouvernail de tête.*
B *Gouvernail de queue.*
C *Tube central.*
D *Hélice verticale*
E *Ballon.*
F *Echelles communiquant à la galerie J.*
G *Nacelle et force motrice.*
H *Hélices horizontales.*
I *Soupapes.*

Rouen, Lith. E. Cagniard

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

Eng 5508.89.5
Navigation aerienne.
Cabot Science
004907873
3 2044 091 966 911